

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-184321

(43)Date of publication of application : 27.07.1993

(51)Int.Cl.

A23L 1/20

(21)Application number : 04-022116

(71)Applicant : KARASAWA TOMOYOSHI

(22)Date of filing : 11.01.1992

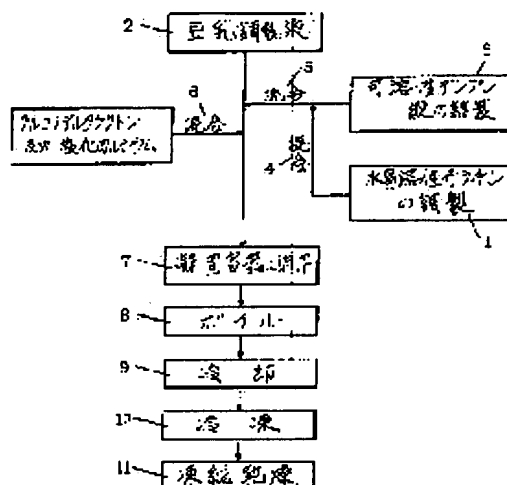
(72)Inventor : NAGAI KIYOHIRO

(54) FREEZE-DRIED BEAN CURD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain the subject bean curd excellent in keeping quality, reconstituting properties, flavor, texture and springiness by keeping specific bean curd at a low temperature below the freezing point in a vacuum, removing the moisture and drying the bean curd.

CONSTITUTION: The objective bean curd is obtained by mixing 100 pts.wt. soybean milk with 1.0-1.5 pts.wt. total amount of a gelling agent such as gelatin and starches such as modified starch, thermally coagulating the soybean milk with a soybean milk coagulant, preparing bean curd, keeping the resultant bean curd at a low temperature below the freezing point in a vacuum, removing the moisture and drying the bean curd.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.07.1993

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.08.1995

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-184321

(43)公開日 平成5年(1993)7月27日

(51)Int.Cl.⁵

A23L 1/20

識別記号

105 Z 6844-4B

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全6頁)

(21)出願番号 特願平4-22116

(22)出願日 平成4年(1992)1月11日

(71)出願人 592113474

唐沢 知好

兵庫県尼崎市杭瀬本町1丁目20番12号

(72)発明者 長井 清宏

兵庫県尼崎市武庫之荘2丁目24番22号

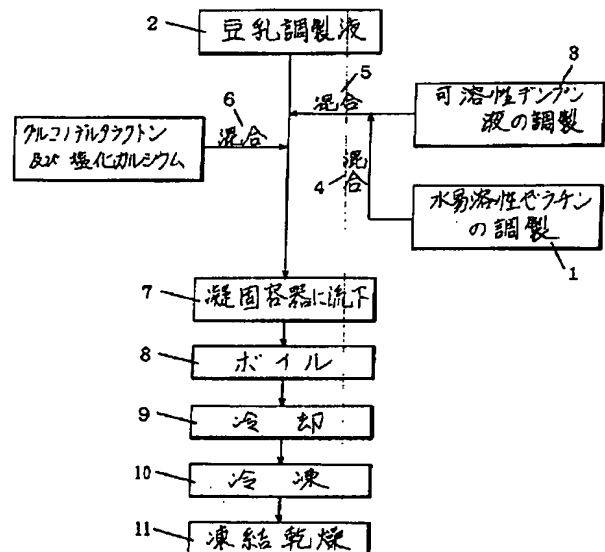
(74)代理人 弁理士 肥田 正法

(54)【発明の名称】 フリーズドライ豆腐

(57)【要約】

【目的】 豆腐の保存性と復元性の両立を図り、より具体的には生の豆腐のテクスチャーや味・風味などを良好に復元できる凍結乾燥豆腐を提供する。

【構成】 豆乳100重量部に対してゲル化剤及びデンプン類を合計で1.0～1.5重量部混合するとともに、豆乳凝固剤で加熱凝固させて豆腐を調製し、これに凍結乾燥処理を施す。例えば、ゲル化剤にゼラチンを選択し、デンプン類に化工デンプンを選んでこれらの等量混合物を使用することにより、生豆腐の滑らかさや弾力性が確保され、特にその低い混合率により生豆腐の食味・風味が復元される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 豆乳100重量部に対してゲル化剤及びデンプン類を合計で1.0～1.5重量部混合するとともに、豆乳凝固剤で加熱凝固させて豆腐を調製し、これに真空中で氷結点以下の低温に保って昇華により水分を除去乾燥させる凍結乾燥処理を施すことを特徴とするフリーズドライ豆腐。

【請求項2】 調製した豆腐を冷蔵温度域に冷却し、豆腐成分をゲル化剤でゲル化処理してから凍結乾燥することを特徴とする請求項1に記載のフリーズドライ豆腐。

【請求項3】 請求項1又は2に記載のフリーズドライ豆腐において、デンプン類が化工デンプンであることを特徴とするフリーズドライ豆腐。

【請求項4】 請求項1又は2に記載のフリーズドライ豆腐において、デンプン類が化工デンプン及び山芋粉の混合物であることを特徴とするフリーズドライ豆腐。

【請求項5】 ゲル化剤がゼラチンであることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のフリーズドライ豆腐。

【請求項6】 ゲル化剤がゼラチンと植物ガムとの混合物であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載のフリーズドライ豆腐。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はフリーズドライ豆腐に関し、成分の変性やテクスチャーの劣化を起こさずに加水復元できるとともに、特に食味や風味を生豆腐同様にきわめて良好に再現できる新規のフリーズドライ食品を提供する。

【0002】

【従来の技術及びその課題】一般に、豆腐は水分が多いうえ蛋白質や脂肪に富む生食品で腐敗し易く、保存性を付与するのは容易でない。豆腐を保存食に加工したものとしては、従来、生豆腐を厳寒時に凍結させた後、乾燥して組織を海綿状にした「凍り豆腐」があるが、蛋白質が凍結変性するためにこれを水戻ししても豆腐のテクスチャーは再現されず、元の生豆腐とは全くの別ものである。

【0003】一方、真空中で低温に保って水分を昇華除去して食品を乾燥させる凍結乾燥処理、即ち、フリーズドライ製法は、一般に食品の品質変化がきわめて少ないことが知られているので、この製法を生豆腐に適用して組織の凍結変性を回避することが考えられ、当該凍結乾燥豆腐の公知例として次のものがある。

(1)特開昭59-28448号公報には、豆乳100重量部に対してデキストリン及び／又は澱粉を2.5～7重量部を混合し、常法により凝固させて真空凍結乾燥した豆腐が開示されている。この従来技術1では、湯戻した場合に保水性や弾力性などの復元性は、例えば生の豆腐を単に凍結乾燥したものに比較して改善されるとし

ているが、デキストリンなどの充填剤の配合量が多過ぎて、風味に鋭敏な日本人には粉臭くボソついた食感や風味を覚えるとともに、湯戻り時間も遅いというのが実情である。

【0004】(2)特公昭60-52792号公報には、豆乳に澱粉類、卵白及びカゼインを混合し、常法で凝固した後に凍結乾燥した豆腐が示されている。当該従来技術2において、豆乳液100重量部換算で卵白、カゼイン及びコンスターチなどの充填剤を合計で略12重量部混合し、1cm³に細断して凍結乾燥豆腐を得る実施例(同公報の表-1の試料1参照)については、湯戻した豆腐の外観はヒビ割れがなく、その食感は滑らかにして良好であったとしている(同表-2の試料1参照)。しかし、この実施例では、充填剤の混合割合は前記従来技術1より多くて食味や風味はより粉臭くなるのは避けられず、特に卵白の添加は豆腐の風味を損なう。また、豆乳液100重量部換算で上記充填剤を合計略1.8重量部混合して1cm角の凍結乾燥豆腐を得る実施例(同表-3の試料1参照)では、湯戻した豆腐の戻り時間は120秒を要し、その外観は淡黄色に着色してヒビ割れがあり、その食感はややボソついたとしている(同表-4の試料1参照)。即ち、この実施例では、充填剤の混合割合は従来技術1より少ないが、このために豆腐の復元性が低下して、特に、1cm角程度の大きさでもヒビ割れが生じることになったと思われる。従って、より大形状の豆腐では保形性の点で商品価値が一層劣るものと思われる。本発明は、生の豆腐のテクスチャーや食味などをきわめて良好に復元できる凍結乾燥豆腐を開発することを技術的課題とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明者(即ち、本出願人)は先に、平成3年2月6日付けで、豆乳にゼラチンとデンプンなどを混合し、常法により加熱凝固した豆腐を冷却してゲル化することにより、冷凍後解凍してもドリップなどの発生がなく、品質を良好に再現できる冷温保存可能な豆腐を出願した(特願平3-38140号参照)。本発明者は、冷温での保水性が高く、処理剤の混合割合の低い当該冷凍豆腐を基礎にして、これに凍結乾燥処理を適用することを着想し、本発明を完成した。

【0006】即ち、本発明1は、豆乳100重量部に対してゲル化剤及びデンプン類を合計で1.0～1.5重量部混合するとともに、豆乳凝固剤で加熱凝固させて豆腐を調製し、これに真空中で氷結点以下の低温に保って昇華により水分を除去乾燥させる凍結乾燥処理を施すことを特徴とするフリーズドライ豆腐である。本発明2は上記本発明1において、調製した豆腐を冷蔵温度域に冷却し、豆腐成分をゲル化剤でゲル化処理してから凍結乾燥する事を特徴とするものである。本発明3は上記本発明1又は2において、デンプン類が化工デンプンであることを特徴とするものである。本発明4は、上記本発明1

又は2において、デンプン類が化工デンプン及び山芋粉の混合物であることを特徴とするものである。本発明5は、上記本発明1～4のいずれかにおいて、ゲル化剤がゼラチンであることを特徴とするものである。本発明6は、上記本発明1～4のいずれかにおいて、ゲル化剤がゼラチンと植物ガムとの混合物であることを特徴とするものである。

【0007】上記豆乳とは、豆乳単独を始め、豆乳にゆず、山菜、グリーンピース、ほうれんそう等の粉末や各種の風味液を混入したものを含み、その固形分濃度は8～13wt%程度が一般的である。豆腐は、豆乳液、又は豆乳粉に水を加えて液状にしたものを常法により豆乳凝固剤で加熱凝固して調製する。豆乳凝固剤とは、硫酸カルシウムを主成分とする澄まし粉、塩化カルシウム、苦汁或はグルコノデルタラクトンなどの豆乳に対し加熱凝固作用を示す処理剤をいう。

【0008】上記ゲル化剤は、冷却するとゲル化凝固性を有して、豆腐成分をゲル化固定できるものであり、具体的には下記のことを指し、単用でも併用しても良い。

- (1)ゼラチン、カゼインなどのタンパク類
- (2)寒天、カラギーナン、ファーセルラン、アルギンなどの海藻多糖類
- (3)キサンタンガム、タマリンドガム、アラビアガム、グアーガム、ローカストビーンガムなどの樹液多糖類や種子多糖類及び微生物起源多糖類(これらを総称して植物ガムという)、或は、ベクチン質、コンニャクマンナンなどの他の多糖類但し、ゲル化剤には、特開昭61-163963号公報に開示されているように、流動状態に保持されたゼラチン粉末にゼラチン溶液を噴霧して製造した、水溶液に対する溶解度が高い水易溶性ゼラチンを使用することが好ましい。

【0009】上記デンプン類は、馬鈴薯、トウモロコシ、サツマイモ、山芋、タピオカなどの植物から分離した天然品に限らず、これらを化学的又は物理的に処理したデキストリン、酸化デンプン、変性デンプンなどの各種処理デンプンや、エステル化デンプン、エーテル化デンプン、架橋デンプンなどのデンプン誘導体を含み、具体的には①化工デンプンのうちの可溶性デンプンや②山芋デンプンなどが好ましい。

【0010】デンプン類及びゲル化剤の組み合わせから成る処理剤の混合割合は、豆乳100重量部に対して1.0～1.5重量部であり、より好ましくは1.2～1.3重量部である。上記処理剤が1.0重量部より少ないと豆腐成分の保水性が低下して復元性が低くなり、1.5重量部より多いと特に豆腐の食味・風味などが微妙に損なわれる。殊に、処理剤の混合率を1.2～1.3重量部にすると、豆腐を加水復元した場合、戻りが早期で、豆腐の滑らかさ、弾力性などのテクスチャーに優れ、食味・風味などは生の豆腐に比して申し分ない。また、豆腐の裁断形状を3cm角程度にしても、外観にヒビ割れ

は全く生じず、保形性にも問題はない。加水復元の戻り速度は20秒以内と速い。

【0011】上記処理剤はゲル化剤とデンプン類の混合物を基本とし、具体的には、ゼラチンと化工デンプンを等量混合したものが好ましい。この場合、一方のゼラチンの混合量を一定にして、他方の化工デンプンの一部を例えば下記のもので代替すると次の効果がある。

①デンプン類である山芋粉で置き換えると豆腐の組織が滑らかになり、キメの細かさが増す。

- ②ゲル化剤である植物ガムで置き換えると、豆腐に粘りが出て弾力性が増す。これにより、凍結乾燥品特有の脆弱性を改善できる。この場合、山芋粉及び植物ガムは、単一代替しても良いし、複合代替しても差し支えない。

【0012】上記豆乳にゲル化剤又はデンプン類から成る処理剤を混合する場合には、常温付近を中心とした上下の温度領域内で混合するのが好ましく、例えば、ゼラチンと化工デンプンを添加する場合には、基本的にゼラチンのゲル化温度以上で豆乳凝固剤の熱凝固温度(略80℃)以下である20℃～40℃程度の温度域が望ましい。加熱凝固した豆腐は放冷、冷蔵或は冷凍した後に凍結乾燥処理するが、豆腐成分を十分にゲル化するために(即ち、食品の水分のより多くをゲル化固定するために)、一旦冷蔵温度域の滞在状態を経て凍結乾燥した方が好ましい。従って、豆腐は、冷蔵温度域(即ち、0℃～10℃のチルド領域)まで冷却したまま当該冷蔵雰囲気中に所定時間保持した後に、冷凍処理することが好ましい。

【0013】上記凍結乾燥処理とは、開放系における水分の蒸発乾燥ではなく、真空中で昇華方法により水分を除去乾燥させるフリーズドライ処理をいう。凍結乾燥に先立ち、別の冷凍装置で予備凍結するのが一般的であるが、冷蔵状態にある豆腐を凍結乾燥装置(具体的には、真空乾燥装置)に直接入れて自己凍結させても差し支えない。上記予備冷凍は、空気凍結、エアブラスト凍結、接触式凍結、浸漬式凍結、或は液化ガス吹付け式凍結などの各方式で行うことができる。凍結乾燥豆腐の加水復元は、湯戻し或は水戻しで行う。

【0014】

【作用】

- (1)本発明は、ゲル化剤及びデンプン類などの両処理剤の混合率を豆腐100重量部当たり1.0～1.5重量部に低く設定したものである。即ち、豆乳に対する処理剤の混合率を前記従来技術1及び2に比べてきわめて抑制することで、凍結乾燥豆腐を復元した場合に、弾力性や保水性などのテクスチャーを高く保持するとともに、豆腐本来の食味・風味を損なわずに良好にこれらを再現できる。特に、従来技術2では1cm角の大きさでも処理剤の混合率が低い場合にはヒビ割れを起こしたが、本発明では処理剤の低い混合率にも拘わらず3cm角の裁断形状でも湯戻した豆腐にヒビ割れはなく、戻り速度も

20秒以内と迅速である。

【0015】(2)豆乳にゲル化剤とデンプン類の二つの成分を加えることで、凍結乾燥処理前の豆腐組織内の保水性が向上し、溶質などと結合状態にある水分の流動性を束縛するので、凍結乾燥過程では、豆腐組織内の氷結晶が微細で均一に分散するうえ、氷結晶として析出しない結合水分の流動が束縛されるので、水分の昇華除去が円滑に促進されると推定できる。このため、水分活性の低下と溶質や不溶成分などの固定化がきわめて順調に進行し、復元後に必要な豆腐のテクスチャーと食味・風味を良好に確保できるものと思われる。この場合、調製した豆腐を一旦冷蔵温度域を経て冷凍すると、豆腐内の水分などをより効率的にゲル化固定できる。

【0016】(3)豆腐組織を凍結乾燥して含水率を略3%以下(因みに、「凍り豆腐」では10%強)に低減するので、豆腐の水分活性が極端に低下し、微生物による豆腐の腐敗を確実に防止して、保存性を向上できる。一般に、凍結乾燥食品は多孔質になって表面積が増加し、水分の収着や空気に触れる機会が多くなり吸湿性や酸化性が高くなるので、凍結乾燥処理の後で、豆腐を塩化ビニリデン、ポリエチレン、ナイロン、又はラミネートフィルムなどのガス透過性の少ない材質で包装することが必要である。さらには、シリカゲルなどの乾燥剤を包装内に入れたり(IPD法)、BHT、ビタミンCなどの酸化防止剤や脱酸素剤を同封したり、窒素や炭酸ガスなどの不活性ガスで包装内をガス置換することが行われる。しかしながら、本発明の凍結乾燥豆腐は、予めゼラチン及びデンプン類で組織内の水分をゲル化固定してあるので、通常の凍結乾燥品に比して開放状態でも吸湿抵抗・酸化抵抗機能などの保存性が高まる。このため、従来の生の豆腐に比してライフサイクルが大幅に長くなり、販売、流通、在庫の管理がきわめて楽になる。

【0017】

【実施例】次いで、本発明の豆腐の製造実施例を順次述べる。

《実施例1》ゼラチンとカードランの添加例を第1図に基づいて述べる。まず、送気温度70℃、排気温度35℃の条件で流動状態にした80wt%以上の微粉末ゼラチンの上方から、60℃に保持した5wt/vol%ゼラチン溶液を250mlの噴霧量で噴霧してゼラチンを造粒したのち、送気温度70℃、排気温度43℃、乾燥時間25分、冷却時間15分の条件で乾燥して水易溶性ゼラチンを調製した(図1の手順1参照)。煮熟の終わった「生臭」を压榨濾過して固形分濃度12%の豆乳を得るとともに、当該豆乳を25~30℃程度の混合処理温度に放冷した(手順2)。また、可溶性デンプン6gを水100ccに混合して10分程度攪拌を継続するとともに(手順3)、これに前記水易溶性ゼラチン6gを混合・攪拌して溶解させた(手順4)。上記混合処理温度に保持した豆乳900ccに対し、可溶性デンプンと水易溶性ゼ

ラチンとの混合液略100ccを混合し(手順5)、次いで、カルシウム塩とグルコノデルタラクトンの混合剤を主成分とする豆乳凝固剤3gを混合した(手順6)。上記豆乳の混合液を凝固用の容器に流し入れ(手順7)、85℃で30分間ボイルして豆乳を凝固させた(手順8)。得られた豆腐を上記容器に収容した状態で10℃以下の冷水に浸漬して豆腐成分をゲル化固定したのち(手順9)、3cm角の略立方体形状に裁断して-30℃以下に凍結した(手順10)。3cmの厚みにそろえた上記冷凍豆腐をトレイに均一に載置して真空乾燥装置に収納し、1.0Torr以下、好ましくは0.5Torr以下の真空度、最高棚(加熱板)温度80℃以下、好ましくは略60℃の条件で含水率が5.0%以下、好ましくは3.0%以下になるまで15~25時間程度に亘り凍結乾燥した(手順11)。

【0018】得られたフリーズドライ豆腐を60~70℃の温湯で加水復元した結果は下記の通りであった。

(1)豆腐の外観：白色様で均質な表面を保ち、3cm角の立方形状にも拘わらずヒビ割れは全くなし。

(2)豆腐のテクスチャー：弾力性と滑らかさは生の豆腐に比較しても遜色無く、ソフトな舌触り・食感を有する。

(3)豆腐の食味・風味：生の豆腐に遜色ない食味と風味を再現。粉臭さやボンツいた感じはなし。

(4)加水復元時間：20秒以内と迅速であった。

尚、本実施例1において、ゼラチン又は可溶性デンプンの各混合量を例えば6gから7gに増量しても、加水復元した豆腐の性状にほとんど変化はなかった。但し、可溶性デンプン6gとゼラチン7gの組み合わせでは、豆腐のテクスチャーがより滑らかになった。

【0019】《実施例2》上記実施例1を基本として、ゼラチンの配合量を一定に保ちながら可溶性デンプンの一部を山芋粉で代替した。即ち、可溶性デンプン6gのうちの略17%を山芋粉で置き換えることにより、可溶性デンプン5gと山芋粉1gの混合物を水100ccに混合・攪拌し、さらに前記ゼラチン6gを溶解させるとともに、その後は上記実施例1と同様の条件で凍結乾燥豆腐を製造した。得られたフリーズドライ豆腐を湯戻しすると、豆腐の滑らかが増し、豆腐のきめが絹こし様に細くなってよりマイルドな舌触りを楽しめた。

【0020】《実施例3》上記実施例1を基本として、ゼラチンの配合量を一定に保ちながら可溶性デンプンの一部を植物ガムで代替した。即ち、可溶性デンプン6gのうちの略17%をタマリンドガムで置き換えることにより、可溶性デンプン5gとタマリンドガム1gの混合物を水100ccに混合・攪拌し、さらに前記ゼラチン6gを溶解させるとともに、そのあとは前記実施例1と同様の条件で凍結乾燥豆腐を製造した。得られたフリーズドライ豆腐は凍結乾燥品特有の脆弱性が前記実施例1より一層改善されて保形性が向上したうえ、保水性の増大により豆腐の弾力性、或は粘りが改善されて、例えば

冷奴に好適であった。

【0021】《実施例4》上記実施例1を基本として、ゼラチンの配合量を一定に保ちながら可溶性デンプンの一部を山芋粉及び植物ガムの複合処理剤で代替した。即ち、可溶性デンプン6gのうちの1/3を上記二成分の複合処理剤で置き換えることにより、可溶性デンプン4g、山芋粉1g及びタマリンドガム1gの混合物を水100ccに添加・攪拌し、さらに前記ゼラチン6gを溶解させるとともに、その後は前記実施例1と同様の条件で凍結乾燥豆腐を製造した。得られたフリーズドライ豆腐を水戻しした結果、豆腐の滑らかさと弾力性が増し、実施例1よりマイルドで豆腐本来の自然の食味・風味を出せた。また、加水復元時間も10秒以下に短縮できた。

【0022】

【発明の効果】

(1)ゲル化剤とデンプン類を組み合わせることで豆乳に混合することにより、凍結乾燥豆腐を加水復元すると、生豆腐と同様な滑らかさや弾力性を良好に再現してソフトな舌触りと食感を楽しめるうえ、特にその混合率を低く抑制することで生豆腐となんら変わらない食味・風味を復元できるので、全く新規で画期的なフリーズドライ豆腐を提供できる。

【0023】(2)豆腐の裁断形状を3cm角程度の大きさにしても外観にヒビ割れがなく、フリーズドライ商品特有の脆弱性を克服して加水復元前の凍結乾燥豆腐に高い保形性を付与できるうえ、戻り速度も20秒以内と早いので、例えば、みそ汁用以外にも大形のすき焼き用などに広く活用でき、商品価値を高められる。

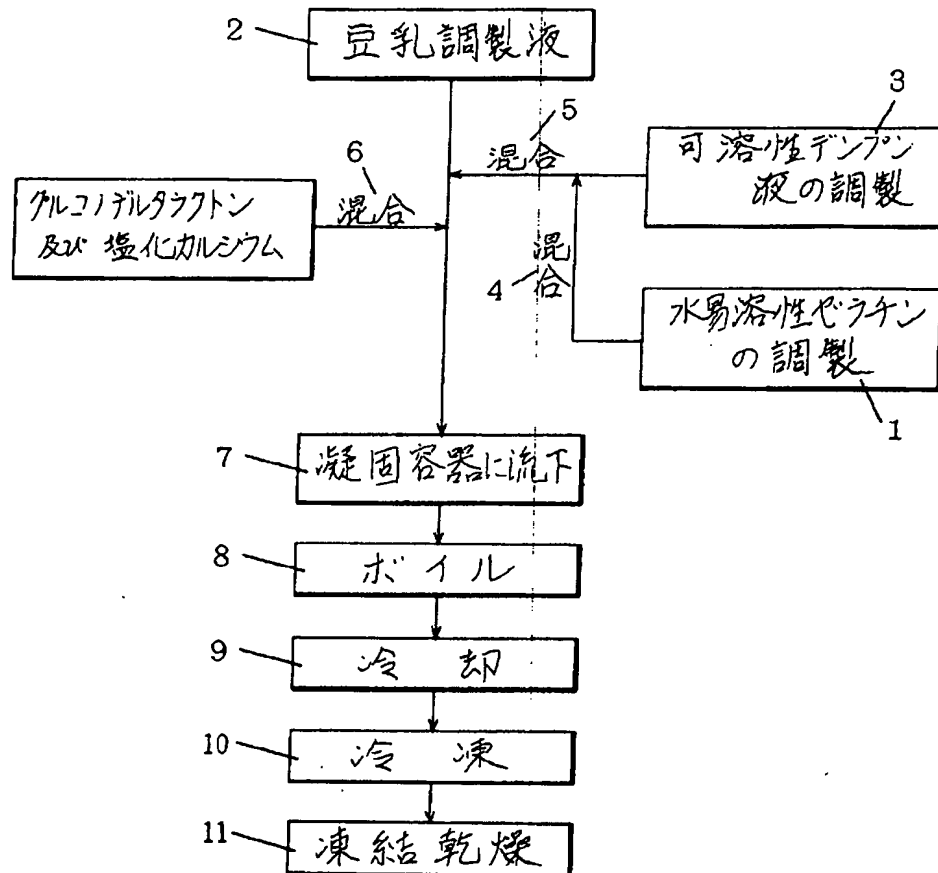
【0024】(3)ゲル化剤とデンプン類の組み合わせ成分や混合割合などを変化させることにより、加水復元した豆腐の性状、例えば滑らかさや弾力性などを改良できる。また、豆乳に添加する処理剤は、基本的にはゲル化剤とデンプンなので、安価に実施できる。

【0025】(4)ゲル化剤とデンプン類で豆腐組織内の水分を予めゲル化固定するので、従来の凍結乾燥食品に比べて開放状態での保存性を向上でき、在庫又は流通管理が楽になる。特に、調製済みの豆腐を一旦冷蔵状態を経て凍結乾燥すると、ゲル化固定による保水能の向上を期待できるので、上記保存性がより向上する。また、脆弱性の改善は輸送の管理手間の低減に寄与して、流通管理が軽減される。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の製造手順を示すフローチャートである。

【図1】



BEST AVAILABLE COPY